

MAKALAH

ETHICAL ISSUE DALAM GENETIKA



- |    |                    |            |
|----|--------------------|------------|
| 1. | SURYANTI           | 2110101017 |
| 2. | HENI INDRIANI      | 2110101018 |
| 3. | ARIS FATMALA       | 2110101019 |
| 4. | ALIFFAH MUSFIROTUN | 2110101020 |
| 5. | SYARAH KHAIRUNNISA | 2110101021 |
| 6. | AFIKA SELMA        | 2110101022 |

PRODI S1 KEBIDANAN  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS 'AISYIYAH YOGYAKARTA  
TAHUN AJARAN 2021/2022

## A. Issue etika

Isu etika adalah suatu bagian penting yang memberikan peranan inti kedalam nilai-nilai di hidup kita dalam berkomunitas antara lain nilai kehidupan, kebahagiaan, keamanan, dan juga pengetahuan. Nilai-nilai tersebut dapat menjadi masalah dalam berkomunitas (Moor, 1999). Pembahasan dari isu etika sendiri menjadi penggambaran moral sebagai suatu sumber informasi namun memiliki suatu tanggung jawab dari informasi itu sendiri apakah informasi tersebut dapat dikonsumsi oleh setiap orang yang ingin mengakses ataukah informasi tersebut melanggar bagian dari privasi.

Dalam "Kekhawatiran dalam Populasi Perawatan Primer tentang Diskriminasi Genetik oleh Penanggung" ( Genetika dalam Kedokteran , Mei-Juni 2005), Mark Hall et al. juga menemukan perhatian publik yang cukup besar tentang privasi dan potensi diskriminasi. Empat puluh persen dari mereka yang disurvei mengatakan potensi diskriminasi mempengaruhi kesediaan mereka untuk diuji, dan setuju dengan pernyataan, "Tes genetik bukanlah ide yang baik karena Anda mungkin kesulitan mendapatkan atau mempertahankan asuransi Anda."

Ada juga isu-isu lingkungan yang terkait dengan penerapan penelitian genetik, seperti menimbang risiko dan manfaat bagi kesehatan manusia dan lingkungan dari penciptaan hewan, tanaman, dan produk lain yang dimodifikasi secara genetik untuk konsumsi manusia. Masalah hukum dan keuangan berpusat pada kepemilikan gen, asam deoksiribonukleat (DNA), dan data terkait, hak milik, paten, hak cipta, dan akses publik ke data penelitian dan informasi genetik lainnya.

## B. Genetika

Manusia memiliki informasi genetik yang terkandung dalam DNA-nya. Sejak Gregor Mendel menelurkan ilmu pewarisan genetik dari induk kepada turunan-turunannya pemahaman manusia mengenai sistem pewarisan penyakit pun juga semakin dalam dipahami. Kelainan fisik organik yang dahulu tidak dapat dijelaskan secara klinis, saat ini diungkap dengan perkembangan genetika molekuler. Praktisi bahkan juga dapat mengakses informasi pengelompokkan data kelainan genetik dalam OMIM (Online Mendellian Inheritance in Man). Uji genetik merupakan teknik analisis DNA, RNA, gen dan/atau kromosom manusia, atau analisis protein ataupun metabolit manusia dengan tujuan utama mendeteksi gen yang

diturunkan, mutasi, tampilan fenotip atau hasil karyotype-nya. Uji genetik seringkali satu kesatuan dengan penelitian genetika manusia. Penelitian genetik dikerjakan ketika tujuan utamanya mendapatkan informasi baru atau menguji sebuah hipotesa penelitian.

Prosedur uji genetik suatu penyakit banyak yang tergolong pemeriksaan baru dan masih berkembang serta belum secara luas diimplementasikan dalam praktik sehari-hari. Implikasinya, uji-uji genetik seringkali menjadi satu dalam suatu proyek penelitian genetika. Oleh karena itu legalitas uji genetik pun belum banyak yang ditetapkan sebagai suatu ketetapan hukum dalam prosedur pemeriksaan. Hal inilah yang menjadi perhatian khusus para ahli bioetika terutama dari sudut pandang etika dan legalitas penelitian genetika. Proyek pemetaan genom manusia telah membawa banyak perubahan dalam perkembangan ilmu genetika. Tercatat lebih dari 1000 gen telah diidentifikasi dan diketahui berhubungan dengan penyakit yang diturunkan melalui sistem pewarisan Mendel. Proyek tersebut berperan juga dalam menjelaskan hubungan genetik beberapa penyakit diantaranya kanker, penyakit jantung dan metabolik sehingga diperoleh pemahaman yang lebih baik. Akan tetapi masih banyak lagi gen dan fungsinya yang berusaha dipelajari dan ditelaah hubungan kausalnya. Harapannya studi semacam ini dapat menghasilkan perangkat diagnosis dan menunjang terapi yang lebih baru dan lebih efektif seiring perkembangan teknologi genetika dalam bidang kedokteran (WHO, 2003).

Usaha tersebut tidak tanpa hambatan meskipun uji genetik dapat membantu dalam hal diagnosis, pencegahan dan pengobatan beberapa kelainan genetika yang berat, akan tetapi uji genetik itu sendiri dapat menciptakan permasalahan etika, legalitas dan isu sosial baik bagi individu yang bersangkutan maupun bagi masyarakat luas. Hasil uji genetik dapat memberi dampak yang beragam baik bagi anggota keluarga, pasangan suami istri maupun bagi keturunannya. Contoh: hasil uji genetik yang memperlihatkan kelainan genetik yang sangat berat akan tetapi belum ada terapi yang tersedia. Apakah hasil tersebut hanya akan mempengaruhi individu yang bersangkutan saja, atau juga anggota keluarga lainnya; atau bahkan timbul stigma negatif dimasyarakat? Bagaimana solusi yang bisa ditawarkan? Ilmu genetika modern mengandung permasalahan etika yang sangat sensitif. Sebagai contoh, saat ini peneliti mampu mendiagnosis kelainan yang diturunkan sebelum kelahiran melalui diagnosis prenatal.

### C. Isu Etik Dalam Genetika

Kemajuan pesat dalam genetika dan penerapannya menimbulkan masalah etika, hukum, peraturan, dan kebijakan yang baru dan rumit bagi individu dan masyarakat. Isu-isu yang harus dipertimbangkan masyarakat termasuk bagaimana melindungi dan mengelola informasi genetik dan siapa yang harus memiliki akses ke sana; konsekuensi pengetahuan tentang informasi genetik pribadi bagi individu; dan dampak informasi genomik untuk kelompok seperti etnis dan ras minoritas. Misalnya, orang Afrika-Amerika termasuk di antara yang pertama menyerukan dimasukkannya urutan genetik Afrika-Amerika dalam templat genom manusia, dan kekhawatiran mereka sangat penting karena secara historis mereka telah menjadi korban "penyelidikan genetik" dan penelitian. Diskriminasi genetik menimbulkan ancaman bagi anggota kelompok minoritas, serta pekerja lain,

Teknik amniosentesis, chorionic villous sampling dan fetoskopi dapat memberikan informasi kelainan genetik pada awal kehamilan. Uji biokimiawi postnatal dapat mendeteksi kelainan yang diturunkan pada bayi yang baru dilahirkan sehingga tatalaksana awal dapat segera dilakukan. Diagnosis genetik preimplantasi merupakan metode skrining lainnya yang dikembangkan untuk membantu pasangan suami istri yang berisiko tinggi menurunkan kelainan genetik, contohnya pada diagnosis cystic fibrosis, sindroma Lesch-Nyhan, Duchenne muscular dystrophy, dan penyakit Tay-Sachs (Sheikh, 2002). Diagnosis genetik preimplantasi dan penelitian embrio manusia dapat memunculkan permasalahan etika, terutama pada status moral dari embrio tersebut. Perkembangan ilmu dan teknologi di bidang genetika akan mampu mengungkap informasi genetik dari seseorang dan yang lebih menjadi kekhawatiran adalah apabila terjadi penyalahgunaan informasi tersebut sehingga melanggar norma-norma privasi dan kerahasiaan. Proyek pemetaan genom manusia kini hampir lengkap dan mendatang ada ambisi untuk menghasilkan sekuens DNA dari setiap individu.

Sebuah pemikiran mengatakan bahwa dengan informasi tersebut memungkinkan para ahli genetik untuk mendesain terapi medikamentosa berdasarkan informasi genetik dan biokimiawinya secara personal. Oleh karena informasi genetik yang diturunkan dan sifat prediktifnya, anggota keluarga dan pihak ketiga seperti asuransi dan pihak pemberi kerja akan berusaha memperoleh informasi genetik yang sangat sensitif ini untuk kepentingan mereka.

Dengan demikian seyogianya ada kepastian hukum bahwa uji genetik dilakukan dengan mempertimbangkan dan melindungi hak-hak individu yang mengikuti uji tersebut (Meslin & Quaid, 2004). Ilmu genetik dapat menjadi pisau bermata dua. Pada satu sisi, informasi genetik mengenai predisposisi menderita suatu kelainan genetik dapat membuka kemungkinan menemukan alat diagnosis yang lebih baik dan tatalaksana terapi yang lebih efektif. Di pihak lain, kemajuan teknologi dalam mengidentifikasi karakteristik genetik dan kerentanan penyakit dapat mempengaruhi persepsi seseorang terhadap dirinya, maupun cara pandang orang-orang disekitarnya. Salah satu perhatian utama para ahli bioetika yaitu usaha untuk melindungi informasi rahasia hasil uji genetik dari kepentingan-kepentingan pihak ketiga, baik itu pihak industri maupun asuransi.

Di Amerika beberapa negara bagian mempertanyakan beberapa hal diantaranya (Human Genetics Commission, 2001): Siapa yang memiliki informasi genetik tersebut? Apakah anggota keluarga memiliki hak untuk mengetahui hasil tes genetik tersebut? Apakah pihak berwajib, institusi, perusahaan asuransi dan institusi pendidikan memiliki hak untuk mengetahui hasilnya? Apakah sebaiknya perusahaan farmasi memiliki informasi dari DNA seseorang tanpa informed consent? Bagaimana kerahasiaan seseorang dilindungi dan apakah yang akan terjadi apabila seseorang kehilangan kemampuan untuk membuat keputusan mengenai penggunaan DNA-nya?

#### D. Rekayasa genetika

Beberapa istilah yang digunakan pada rekayasa genetika adalah: transgenik; modifikasi genetika (genetically modified/GM); teknologi DNA; kloning atau kloning molekuler merupakan istilah yang meliputi sejumlah teknik/metode/prosedur yang digunakan untuk mengidentifikasi, meniru, memodifikasi dan mentransfer materi genetik dari sel, jaringan atau makhluk hidup lengkap dari satu makhluk hidup ke makhluk hidup lainnya (Izquierdo, 2001; Karp, 2002; Sudjadi, 2008; Artanti et al., 2010). Teknologi yang paling banyak digunakan adalah rekombinasi DNA (DNA recombinant), suatu metode yang digunakan untuk memanipulasi langsung DNA yang berorientasi pada ekspresi gen tertentu. Teknik ini melibatkan kemampuan untuk mengisolasi, memotong dan memindahkan potongan DNA tertentu sesuai dengan gen-gen yang menjadi target (Klug dan Cummings, 2002; Singh et al., 2006; Artanti et al., 2010)

Saat ini memanipulasi DNA dalam berbagai cara dan memindahkannya dari satu makhluk hidup ke makhluk hidup lain dapat diprogramkan melalui teknik rekombinasi DNA untuk memproduksi berbagai zat seperti enzim, antibodi monoklonal, nutrisi, hormon, dan berbagai produk farmasi termasuk obat dan vaksin dalam jumlah besar (Brown, 1996; Campbell, 1996; Radji, 2009). Suwanto (2006) menjelaskan secara detail bahwa rekayasa genetika merupakan suatu teknik alternatif untuk melakukan modifikasi bahan genetik pada suatu makhluk hidup. Perbedaan utamanya dengan teknik pemuliaan yang lain adalah dalam hal tingkat ketepatan dan kecepatan hasil mutasinya.

Mutan yang diperoleh melalui teknologi DNA merupakan hasil mutagenesis langsung pada sasarannya (site directed mutagenesis), sedangkan mutasi buatan secara fisika atau kimia bersifat acak (random mutagenesis) seringkali menghasilkan mutan yang bersifat pleiotrof (mutasi di luar gen sasaran). Selain itu, teknologi DNA juga memungkinkan penambahan atau penyisipan gen dari kelompok makhluk hidup yang secara filogenetik sangat jauh hubungan kekerabatannya atau secara seksual tidak kompatibel. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka pengertian GMO menurut Suwanto (2006) adalah makhluk hidup hasil modifikasi bahan genetik melalui teknologi DNA, sedangkan yang melalui persilangan, mutasi kimia atau fisika tidak dikategorikan sebagai GMO.

Kontroversi Produk GMO Pelepasan GMO ke lingkungan telah menjadi kontroversial di seluruh dunia (Amin dan Jahi, 2004; Singh et al., 2006). Kontroversi tersebut terkait dengan kemungkinan resiko terhadap berbagai aspek kehidupan masyarakat seperti: kesehatan, lingkungan, agama, budaya, etika, psikologi, dan lain-lain. Suatu teknologi dapat memberi manfaat yang besar bagi kesejahteraan masyarakat, akan tetapi tidaklah mutlak tanpa resiko, begitujuga dengan rekayasa genetika. Beberapa contoh dampak positif rekayasa genetika sebagai berikut: meningkatnya derajat kesehatan manusia dengan diproduksinya berbagai hormone manusia seperti insulin dan hormone pertumbuhan; tersedianya bahan makanan yang lebih melimpah; tersedianya sumber energi terbaharui; proses industri yang lebih murah; dan berkurangnya polusi.

Menurut Epstein (2001), sebagian besar efek dari rekayasa genetika yang mampu mengubah sifat fisik makhluk hidup belum diketahui. Salah satu masalah utama dalam

rekayasa genetika adalah apakah gen yang disisipkan dalam suatu makhluk hidup akan diwariskan atau tidak diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya ?. Meskipun dengan penggunaan teknologi transgenik diakui memiliki kemampuan untuk mengekspresikan gen asing dan membuka opsi untuk memproduksi sejumlah besar produk industri seperti industri farmasi komersial, tetap saja masih menyisakan kekhawatiran (Singh et al., 2006).

#### 1. Kontroversi GMO di bidang pertanian dan lingkungan

Pada dasarnya tidak selamanya pemindahan gen dapat dilakukan dengan merekayasa gen-gen tertentu pada makhluk hidup tertentu melalui teknik DNA rekombinan untuk memproduksi berbagai zat yang diinginkan. Menurut Phillips (1994), materi genetik baru mungkin tidak berhasil dipindahkan ke sel target, atau mungkin dipindahkan ke sebuah tempat yang salah pada rantai DNA dari makhluk hidup sasaran, atau gen baru mungkin secara tidak sengaja mengaktifkan gen dekatnya yang biasanya tidak aktif, atau mungkin mengubah atau menekan fungsi gen yang berbeda. Fenomena ini dapat menyebabkan mutasi tak terduga sehingga membuat tanaman yang dihasilkan beracun, subur, atau tidak sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu, tanaman rekayasa genetika berpotensi merusak keseimbangan lingkungan di sekitarnya. Hama dan penyakit tanaman akan lari keladang-ladang konvensional sehingga mau tidak mau petani tersebut harus beralih menjadi pengguna tanaman transgenik yang harganya relatif mahal. Pemerhati lingkungan khawatir bahwa tanaman transgenik akan menimbulkan resiko lingkungan ketika tanaman tersebut secara luas dibudidayakan (Kaiser, 1996).

Pada umumnya pola tanam produk pertanian di Indonesia dilakukan pada areal kecil yang dikelilingi oleh berbagai gulma (tumbuhan pengganggu), dan dengan adanya sifat penyerbukan silang (cross-pollination) secara alamiah dari tanaman GMO, maka dikhawatirkan akan bermunculan gulma baru yang lebih resisten terhadap herbisida misalnya. Permasalahan lain yang diduga akan muncul adalah terbunuhnya makhluk hidup lainnya seperti larva kupu-kupu yang selanjutnya dikhawatirkan akan punahnya kupu-kupu sebagai akibat dari sisa tanaman transgenik bersifat toksis. Dalam jangka panjang tanaman transgenik ini akan merubah struktur dan tekstur tanah yang akan berdampak pada kuantitas dan kualitas produksi tanaman (Agorsiloku, 2006).

## 2. Kontroversi GMO di bidang Kesehatan

Derajat kesehatan masyarakat dari waktu ke waktu terus meningkat dengan diproduksinya berbagai hormone manusia seperti insulin dan hormone pertumbuhan; tersedianya bahan makanan yang lebih melimpah; tersedianya sumber energi terbarui; proses industri yang lebih murah; dan berkurangnya polusi. Produksi obat GMO seperti insulin, antibody monoklonal, anti alergi, anti kanker dan masih banyak lagi obat-obatan lainnya untuk menyembuhkan berbagai penyakit telah dirasakan manfaatnya oleh masyarakat seperti yang dilaporkan oleh Singh et al. (2006) bahwa kemampuan untuk mengekspresikan gen asing menggunakan teknologi rekayasa genetika telah membuka opsi untuk memproduksi sejumlah besar produk makanan dan obat-obatan/farmasi komersial penting untuk meningkatkan derajat Kesehatan masyarakat, meskipun banyak kekhawatiran tentang dampak negatif yang muncul.

### 1. Kontroversi GMO di bidang agama, budaya, dan etika

Produk GMO khususnya pangan memiliki beberapa manfaat bagi manusia, namun masih saja menimbulkan berbagai kontroversi termasuk kontroversi agama, budaya, etika, sosial, hukum, dan psikologi (Anwar, 2010; Pramashinta et al., 2014). Produk pangan GMO memang menjanjikan efisiensi yang lebih baik daripada produk konvensional, karena kebijakan produk GMO di seluruh dunia harus mengakomodir dampak terhadap banyak hal termasuk diantaranya kesehatan, lingkungan, serta aspek normatif dari sisi adat/budaya, etika dan agama. Persoalan agama, budaya dan etika merupakan masalah yang sangat sensitif khususnya bagi masyarakat Indonesia yang memiliki budaya timur.

Kelompok masyarakat muslim di Indonesia sebagai kelompok mayoritas memiliki ketentuan yang mengharuskan pangan yang dikonsumsi adalah yang halal dan baik (halalan toyyiban), sehingga menjadi sangat penting pencantuman keterangan/label tentang kandungan suatu produk pangan dan obat-obatan hasil GMO meskipun tidak mudah untuk melacak kandungan GMO tersebut, untuk itu diperlukan suatu mekanisme yang jelas untuk melakukan pelacakan dan pemantauan kandungan GMO yang beredar luas. Singh et al. (2006) mengatakan bahwa mekanisme pelacakan, penilaian resiko dan pemantauan yang efektif merupakan prasyarat dasar

kerangkahukum untuk merespon resiko dan kehati-hatian yang akan memunculkan resiko baru.

## DAFTAR PUSTAKA

<https://www.encyclopedia.com/science/science-magazines/ethical-issues-and-public-opinion>

[https://mti.binus.ac.id/2018/04/04/isu-etika-dalam-teknologi-e-commerce/#:~:text=Isu%20etika%20adalah%20suatu%20bagian,berkomunitas%20\(Moor%2C%201999\).](https://mti.binus.ac.id/2018/04/04/isu-etika-dalam-teknologi-e-commerce/#:~:text=Isu%20etika%20adalah%20suatu%20bagian,berkomunitas%20(Moor%2C%201999).)

[https://mti.binus.ac.id/2018/04/04/isu-etika-dalam-teknologi-e-commerce/#:~:text=Isu%20etika%20adalah%20suatu%20bagian,berkomunitas%20\(Moor%2C%201999\).](https://mti.binus.ac.id/2018/04/04/isu-etika-dalam-teknologi-e-commerce/#:~:text=Isu%20etika%20adalah%20suatu%20bagian,berkomunitas%20(Moor%2C%201999).)

Ambarita L. Pengendalian Nyamuk Vektor Menggunakan Teknik Serangga Mandul (TSM).

blb [Internet]. 8Feb.2019 [cited 14Jun.2022];11(2):111-8. Available from:

<http://ejournal2.litbang.kemkes.go.id/index.php/blb/article/view/1347>